

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



**“SISTEMA DE CONTROL DE VENTA DE BOLETOS
DE CINE”**

ASIGNATURA: INGENIERÍA DE SOFTWARE I

DOCENTE: Lic. GLADYS VARGAS

INTEGRANTES DE GRUPO:

1. Univ. Chavez Gutierrez Eddy Yojan
2. Univ. Escobar Estrada Edgar Gabriel
3. Univ. Mamani Mamani Yhamil Cruz
4. Univ. Quispe Quisbert Caleb Edgar

La Paz – Bolivia

2025

Contenido

MARCO INTRODUCTORIO.....	4
1.1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.2 ANTECEDENTES.....	4
1.2.1 ANTECEDENTES INSTITUCIONALES.....	4
1.2.1.1 MISIÓN DE LA EMPRESA.....	4
1.2.1.2 VISIÓN DE LA EMPRESA.....	4
1.2.2 ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES.....	4
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.3.1 PROBLEMA CENTRAL.....	4
1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS.....	5
1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.5.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	5
1.5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	5
1.5.3 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA.....	6
1.6 ALCANCES Y LÍMITES.....	6
1.6.1 ALCANCES.....	6
1.6.2 LÍMITES.....	6
1.7 APORTES.....	6
1.7.1 PRÁCTICO.....	6
1.7.2 TEÓRICO.....	6
1.8 METODOLOGÍA.....	6
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	8
2.1.1 EL PROCESO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	8
2.2 FUNCIONALIDADES CLAVE.....	8
2.3 IMPORTANCIA DE LA DIGITALIZACIÓN.....	8
2.4 METODOLOGÍA Y PROCESO DE TRABAJO.....	9
2.5 NORMATIVA IMPLEMENTADA ISO 9126.....	9
Implementación en el Sistema de Cine.....	9
Tareas Específicas.....	10
2.6 TECNOLOGÍAS UTILIZADAS.....	10
2.6.1 Python.....	11
2.6.2 Flask.....	11
2.6.3 MySQL.....	11
2.6.4 HTML, CSS y JavaScript.....	11
2.7 DISEÑO DEL SISTEMA.....	11
2.7.1 Análisis de Requerimientos.....	11
2.7.2 Prototipado.....	12
2.7.3 Implementación.....	12

2.8 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS.....	12
2.9 PROPUESTA DE VALOR.....	12
MARCO APLICATIVO.....	13
3.1 INTRODUCCIÓN.....	13
3.2 DISEÑO DE PANTALLAS.....	13
3.3 MODELO ENTIDAD RELACIÓN.....	17
Diagrama Entidad-Relación:.....	18
3.4 PRUEBAS DE CALIDAD.....	19
3.4.1 Pruebas de Rendimiento.....	19
3.4.1.1 Estadísticas de Solicitud Generales.....	19
3.5 PRUEBAS DE STRESS.....	19
Análisis de Endpoints.....	20
GRAFICAS DE RENDIMIENTO.....	20
1. Estadísticas generales generadas por el programa locust.....	22
2. Tiempos de Respuesta por Percentiles.....	22
3. Análisis de Métricas Clave.....	23
ANEXOS.....	26
Árbol de Problemas	
Esta gráfica representa el árbol de problemas.....	26
Diccionario de datos:.....	29

CAPÍTULO I

MARCO INTRODUCTORIO

1.1. INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, la automatización y optimización de procesos se han convertido en una necesidad para las empresas que buscan mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del cliente. La industria del entretenimiento, y en particular las cadenas de cines, no es ajena a estos cambios. La digitalización de la venta de boletos y la gestión de reservas permite reducir tiempos de espera, minimizar errores y ofrecer un servicio más personalizado.

Este proyecto se centra en el desarrollo de un sistema innovador que mejore la gestión de boletos en Cine Caydey, integrando tecnologías modernas para garantizar un funcionamiento eficiente y escalable.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 ANTECEDENTES INSTITUCIONALES

1.2.1.1 MISIÓN DE LA EMPRESA

Cine Caydey tiene como misión ofrecer una experiencia cinematográfica excepcional, brindando acceso a una variada cartelera de películas con la mejor calidad de imagen, sonido y confort, asegurando la satisfacción del cliente a través de un servicio innovador y eficiente.

1.2.1.2 VISIÓN DE LA EMPRESA

Convertirse en la cadena de cines líder en Bolivia, reconocida por su calidad de servicio, tecnología de vanguardia y una experiencia de usuario superior, destacándose en la industria del entretenimiento.

1.2.2 ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES

En los últimos años, diversas cadenas de cine han implementado sistemas automatizados de venta de boletos y reservas en línea. Empresas como Cineplanet y Cinemark han optimizado sus servicios mediante plataformas digitales, permitiendo a los clientes realizar compras anticipadas y seleccionar sus asientos con facilidad. Esto ha reducido los tiempos de espera y mejorado la experiencia de usuario, sirviendo de referencia para la propuesta de este proyecto.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 PROBLEMA CENTRAL

Cine Caydey enfrenta desafíos en la venta y gestión de boletos, lo que afecta la experiencia del cliente y la eficiencia operativa. La falta de un sistema optimizado genera largas filas, errores en la disponibilidad de asientos y limitaciones en las opciones de pago.

1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

- Gestión ineficiente del inventario de asientos, lo que provoca sobreventas o errores en la asignación de lugares.
- Falta de integración con métodos de pago digitales, limitando la comodidad del cliente.
- Escasez de herramientas de análisis de ventas y asistencia, dificultando la toma de decisiones estratégicas.
- Ausencia de una plataforma intuitiva para reservas y compras en línea, afectando la accesibilidad del servicio.

1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un sistema de control de ventas de boletos que permita gestionar eficientemente las operaciones de venta, reservas y estadísticas de asistencia en las sucursales de la cadena de cines Caydey, mejorando la experiencia del cliente y optimizando los procesos administrativos.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Gestión de ventas: Automatizar la emisión y registro de boletos en tiempo real, integrando múltiples métodos de pago.
- Control de reservas: Permitir la selección anticipada de asientos y ofrecer opciones de confirmación y cancelación.
- Estadísticas y análisis: Generar reportes detallados sobre ventas y patrones de asistencia.
- Optimización del servicio al cliente: Reducir tiempos de espera y mejorar la comunicación de promociones.
- Integración con otros sistemas: Conectar la plataforma con sistemas de fidelización y contabilidad.
- Adaptabilidad y escalabilidad: Diseñar un sistema flexible para futuras expansiones.

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Un sistema automatizado permitirá mejorar la rentabilidad del negocio al reducir costos operativos, minimizar errores en la venta de boletos y aumentar las ventas mediante promociones dirigidas y opciones de pago más accesibles.

1.5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Este sistema mejorará la experiencia del cliente al ofrecer procesos más rápidos y eficientes, eliminando tiempos de espera innecesarios y brindando mayor comodidad en la compra de boletos. Además, permitirá la accesibilidad para diversos grupos de usuarios, mejorando la inclusión digital.

1.5.3 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

La implementación de un sistema basado en Flask (Python) para el backend y JavaScript, HTML y CSS para el frontend, con integración de bases de datos en MySQL, asegurará un almacenamiento estructurado y accesible de la información, brindando una solución moderna, escalable y eficiente.

1.6 ALCANCES Y LÍMITES

1.6.1 ALCANCES

- Desarrollo de una plataforma web para la venta y reserva de boletos.
- Implementación de un módulo de análisis de ventas y asistencia.
- Integración de múltiples métodos de pago.
- Diseño de una interfaz intuitiva para mejorar la experiencia del usuario.

1.6.2 LÍMITES

- El sistema será implementado inicialmente en las sucursales de La Paz-Bolivia.
- No incluirá funcionalidades de proyección de películas ni gestión de empleados.
- La plataforma requerirá acceso a internet para su funcionamiento.

1.7 APORTES

1.7.1 PRÁCTICO

El sistema facilitará la gestión de boletos, reduciendo tiempos de espera y mejorando la organización de funciones en Cine Caydey.

1.7.2 TEÓRICO

El proyecto servirá como referencia para futuras investigaciones sobre la digitalización de la industria del entretenimiento en Bolivia.

1.8 METODOLOGÍA

Por la naturaleza del proyecto y teniendo claro el resultado final esperado, se ha escogido la **metodología en cascada**. Esta metodología es tradicional respecto a las ágiles, pero permite definir cada etapa antes de pasar a la siguiente, asegurando una ejecución estructurada del proyecto.

Las fases principales de esta metodología son:

- **Análisis y definición de requisitos:** Se establecen las necesidades del proyecto y se evalúa la viabilidad de cada funcionalidad.
- **Diseño de la aplicación:** Se crean diagramas y prototipos para definir la estructura visual y funcional del sistema.
- **Programación de la solución:** Se desarrolla el código fuente de la aplicación, transformando la idea en un producto funcional.

- **Implantación y pruebas:** Se realizan pruebas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, corrigiendo errores detectados.
- **Mantenimiento:** Se implementan mejoras y se añaden nuevas funcionalidades según las necesidades futuras del usuario.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 INGENIERÍA DE SOFTWARE

La ingeniería de software es la disciplina que se encarga del desarrollo sistemático de aplicaciones y sistemas informáticos, aplicando principios de ingeniería para garantizar su calidad, mantenimiento y escalabilidad.

2.1.1 EL PROCESO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

El proceso de ingeniería de software implica una serie de fases bien definidas para la creación de un producto funcional y eficiente. Entre las principales etapas se encuentran:

- **Análisis de Requisitos:** Identificación de las necesidades del usuario y documentación de los requerimientos funcionales y no funcionales.
- **Diseño del Sistema:** Creación de diagramas y arquitectura de software que servirán de base para la implementación.
- **Codificación:** Desarrollo del software basado en el diseño aprobado.
- **Pruebas:** Evaluación del software para detectar errores y garantizar su correcto funcionamiento.
- **Implementación y Mantenimiento:** Despliegue del sistema y soporte técnico para su actualización y mejora continua.

2.2 FUNCIONALIDADES CLAVE

Las funcionalidades que se consideran esenciales en un sistema de venta de boletos incluyen:

- **Catálogo de Películas:** Permite a los usuarios visualizar la cartelera con información relevante como sinopsis, horarios y clasificaciones. Un catálogo bien diseñado facilita la toma de decisiones y mejora la experiencia del usuario.
- **Selección de Asientos:** La capacidad de elegir asientos en función de la disponibilidad es crucial para brindar comodidad y control a los usuarios, evitando confusiones y mejorando la organización dentro del cine.
- **Proceso de Pago:** Un sistema seguro y eficiente para la gestión de pagos es fundamental para garantizar la confiabilidad del servicio, permitiendo múltiples métodos de pago y asegurando la protección de datos financieros del usuario.

2.3 IMPORTANCIA DE LA DIGITALIZACIÓN

La digitalización ha transformado la manera en que los consumidores interactúan con los cines. Los beneficios incluyen:

- **Reducción de Tiempos de Espera:** Los usuarios pueden comprar boletos en línea sin necesidad de hacer filas en taquilla.

- **Accesibilidad en Tiempo Real:** La información sobre disponibilidad de asientos y horarios se actualiza automáticamente, mejorando la planificación de los clientes.
- **Mayor Comodidad:** Se permite a los usuarios gestionar sus compras desde cualquier lugar, promoviendo la fidelización y satisfacción del cliente.

2.4 METODOLOGÍA Y PROCESO DE TRABAJO

Debido a la naturaleza del proyecto y la necesidad de seguir una estructura clara y predefinida, se ha optado por la **metodología en cascada**. Esta metodología garantiza que cada fase se complete antes de iniciar la siguiente, reduciendo el riesgo de errores en etapas avanzadas del desarrollo.

Las fases incluyen:

- **Análisis y Definición de Requisitos:** Se identifican las necesidades específicas del sistema y su viabilidad.
- **Diseño de la Aplicación:** Se crean diagramas y estructuras que definirán la arquitectura del sistema.
- **Programación de la Solución:** Implementación del código fuente siguiendo los lineamientos establecidos en el diseño.
- **Implantación y Pruebas:** Evaluación del sistema mediante pruebas unitarias, de integración y funcionales.
- **Mantenimiento:** Se garantiza la actualización del sistema, corrigiendo posibles errores y optimizando su rendimiento con nuevas funcionalidades.

2.5 NORMATIVA IMPLEMENTADA ISO 9126

La norma ISO/IEC 9126 es un estándar internacional que proporciona un marco para la evaluación de la calidad del software. Se enfoca en definir y medir las características de calidad del software a través de seis atributos principales:

1. Funcionalidad: Capacidad del software para proporcionar funciones que cumplan con los requisitos establecidos.
2. Fiabilidad: Capacidad del software para mantener su nivel de rendimiento bajo condiciones específicas durante un período de tiempo.
3. Usabilidad: Facilidad con la que los usuarios pueden aprender a utilizar el sistema, así como su satisfacción al hacerlo.
4. Eficiencia: Relación entre el rendimiento y los recursos utilizados, asegurando que el sistema funcione de manera óptima.
5. Mantenibilidad: Facilidad con la que el software puede ser modificado para corregir defectos, mejorar el rendimiento o adaptarse a cambios en el entorno.
6. Portabilidad: Capacidad del software para ser transferido de un entorno a otro.

Implementación en el Sistema de Cine

En tu sistema de cine, hemos implementado la norma ISO/IEC 9126 para asegurar que cumplimos con los estándares de calidad en todas las etapas del desarrollo y funcionamiento del sistema. A continuación, se describen cinco tareas específicas basadas en las características de la norma que se aplican a tu sistema:

Tareas Específicas

1. Realizar Pruebas de Funcionalidad:

- Objetivo: Verificar que el sistema permite reservar y comprar boletos, gestionar la cartelera y realizar pagos de forma correcta y segura, cumpliendo con los requisitos establecidos.
- Implementación: Se desarrollarán casos de prueba que aborden todas las funciones del sistema, asegurando que cada funcionalidad opere según lo esperado.

2. Evaluar la Fiabilidad del Sistema:

- Objetivo: Asegurar que el sistema puede operar de forma continua durante horarios pico y que puede recuperarse rápidamente ante fallos, como interrupciones en el servidor.
- Implementación: Se realizarán pruebas de carga y estrés para evaluar el comportamiento del sistema bajo condiciones de alta demanda y se implementarán mecanismos de recuperación ante fallos.

3. Mejorar la Usabilidad de la Interfaz:

- Objetivo: Diseñar una interfaz intuitiva y realizar pruebas con usuarios para garantizar que puedan navegar fácilmente por la cartelera, realizar compras y gestionar sus reservas.
- Implementación: Se llevarán a cabo sesiones de pruebas de usabilidad con usuarios reales para identificar áreas de mejora en la interfaz y optimizar la experiencia del usuario.

4. Optimizar el Rendimiento del Sistema:

- Objetivo: Medir los tiempos de carga en distintas secciones (cartelera, reservas, pagos) y minimizar el uso de recursos para garantizar una experiencia fluida, incluso con alta demanda.
- Implementación: Se utilizarán herramientas de monitoreo y análisis para identificar cuellos de botella en el rendimiento y se realizarán optimizaciones en el código y la infraestructura.

5. Garantizar la Portabilidad del Sistema:

- Objetivo: Verificar que el sistema funcione correctamente en distintos dispositivos y navegadores (computadoras, tablets, smartphones) y que pueda instalarse fácilmente en otros entornos.
- Implementación: Se realizarán pruebas de compatibilidad en diferentes plataformas y navegadores, asegurando que la experiencia del usuario sea consistente en todos los dispositivos.

2.6 TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Para el desarrollo del sistema de compra y venta de boletos de cine, se emplearán las siguientes tecnologías:

2.6.1 Python

Python es un lenguaje de programación de alto nivel, reconocido por su legibilidad y versatilidad. Se utilizarán diversas bibliotecas para optimizar el desarrollo:

- **mysql-connector-python:** Permite la conexión con bases de datos MySQL.
- **ReportLab:** Facilita la generación de reportes en formato PDF.
- **Matplotlib:** Se emplea para la visualización de datos en gráficos.
- **NumPy:** Proporciona soporte para cálculos matemáticos avanzados.
- **Locust:** Herramienta de pruebas de carga para evaluar el rendimiento del sistema.

2.6.2 Flask

Flask es un microframework de Python que ofrece flexibilidad y facilidad de uso para el desarrollo web. Se implementarán las siguientes características:

- **Rutas y Vistas:** Para definir las funcionalidades principales del sistema.
- **Plantillas con Jinja2:** Generación de HTML dinámico para mejorar la interfaz de usuario.
- **Integración con Bases de Datos:** Facilitando la conexión con MySQL para almacenar información de usuarios y transacciones.

2.6.3 MySQL

MySQL se utilizará como el sistema de gestión de bases de datos debido a su confiabilidad y escalabilidad. Se empleará para:

- **Almacenamiento de Películas:** Títulos, descripciones y horarios.
- **Gestión de Usuarios y Compras:** Historial de compras y detalles de transacciones.

2.6.4 HTML, CSS y JavaScript

- **HTML:** Define la estructura de las páginas web del sistema.
- **CSS:** Permite mejorar la presentación visual y adaptabilidad del sitio.
- **JavaScript:** Agrega interactividad, como actualizaciones dinámicas de contenido y validaciones en el frontend.

2.7 DISEÑO DEL SISTEMA

El diseño del sistema sigue un enfoque centrado en el usuario para garantizar una experiencia de compra intuitiva y eficiente. Las fases incluyen:

2.7.1 Análisis de Requerimientos

Se realiza un estudio detallado de las necesidades del usuario, identificando los requisitos esenciales del sistema.

2.7.2 Prototipado

Se crean prototipos visuales que sirven de referencia para el desarrollo de la interfaz de usuario, permitiendo pruebas iniciales de usabilidad.

2.7.3 Implementación

Se lleva a cabo la codificación del sistema basada en el diseño y requerimientos previamente definidos.

2.8 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

La seguridad es un aspecto crucial en cualquier sistema de compra en línea. Se implementarán:

- **Cifrado de Datos:** Uso de protocolos seguros para la transmisión de información sensible.
- **Autenticación de Usuarios:** Registro y acceso seguro para prevenir accesos no autorizados.
- **Protección contra Ataques:** Implementación de medidas para mitigar amenazas como inyecciones SQL y ataques de denegación de servicio.

2.9 PROPUESTA DE VALOR

El sistema de Cine Caydey busca diferenciarse mediante un diseño dinámico y adaptativo en el frontend:

- **Personalización Estacional:** Cambio de la apariencia visual según festividades como Navidad o Halloween.
- **Experiencia de Usuario Mejorada:** Diseño interactivo para hacer la compra más intuitiva y atractiva.
- **Interactividad y Compromiso:** Uso de JavaScript para incluir promociones temáticas y animaciones que aumenten la participación del usuario.

Esta estrategia no solo mejora la estética del sistema, sino que fomenta la fidelización del cliente y la recurrencia en la compra de boletos.

CAPÍTULO III

MARCO APLICATIVO

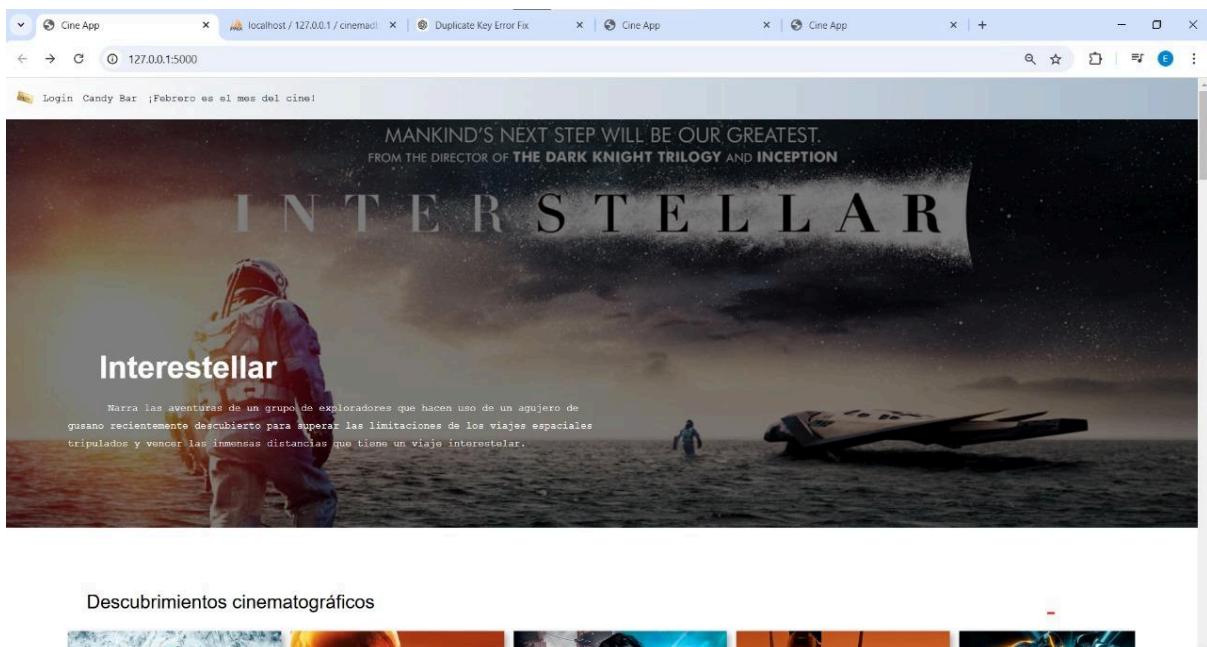
3.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo describe la implementación del sistema de control de venta de boletos para Cine Caydey. Se detallan las fases del desarrollo, incluyendo el diseño de la base de datos, la interfaz de usuario y las pruebas realizadas para asegurar su correcto funcionamiento. Siguiendo la metodología en cascada, cada etapa ha sido completada antes de avanzar a la siguiente, garantizando una estructura sólida y bien documentada del sistema.

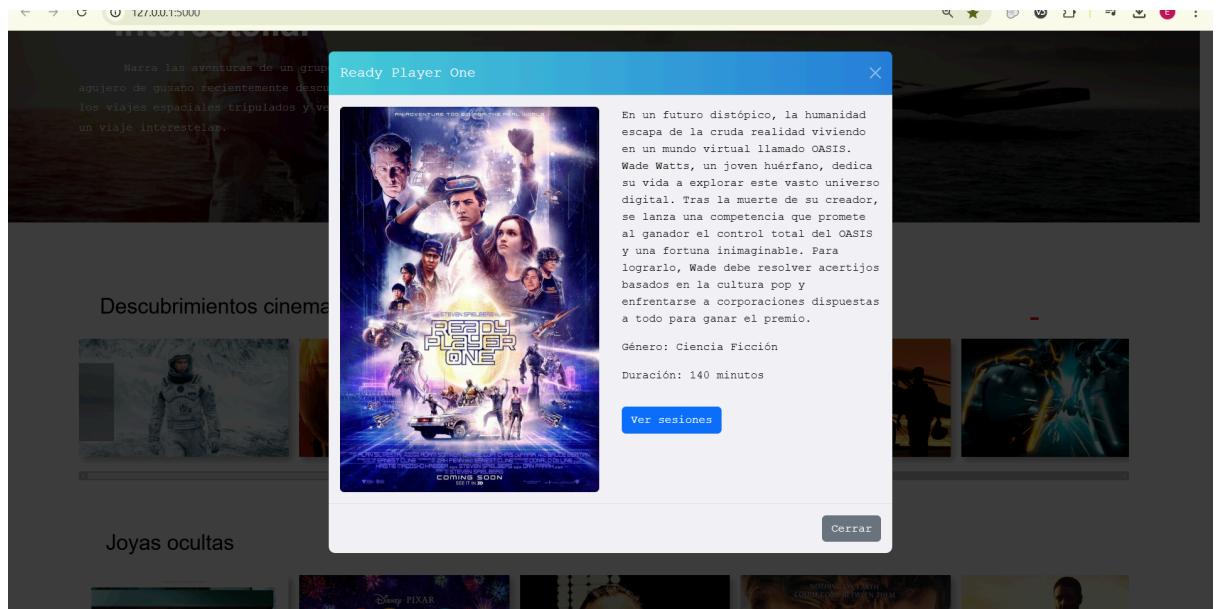
3.2 DISEÑO DE PANTALLAS

El diseño de pantallas se basa en una interfaz intuitiva y fácil de usar para los clientes y administradores. Se incluyen las siguientes vistas:

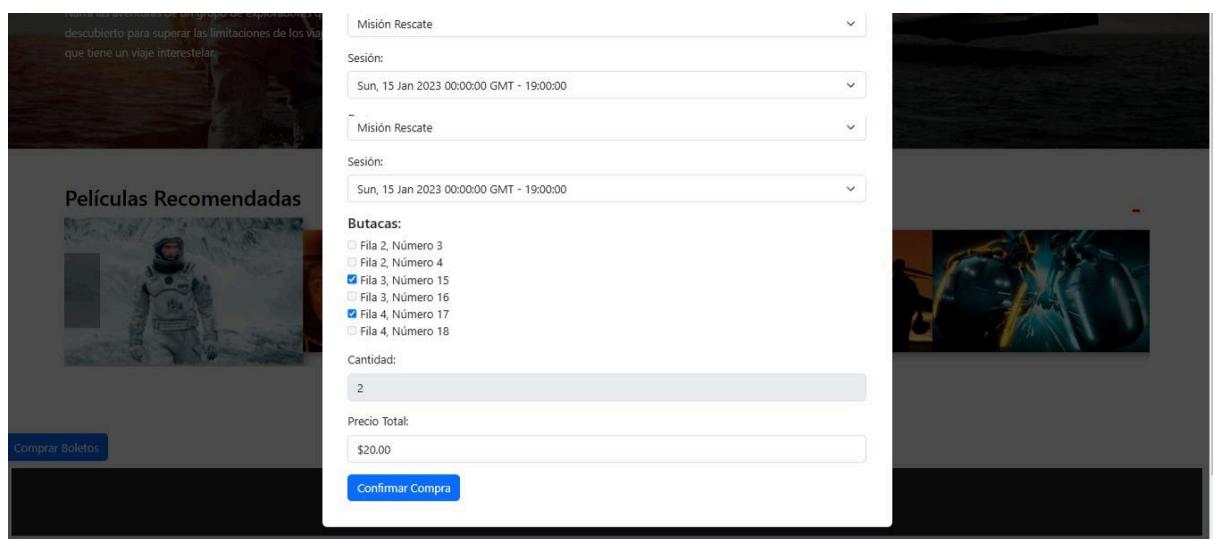
- Pantalla de Inicio: Presenta la cartelera de películas en exhibición con opciones de búsqueda y filtrado.



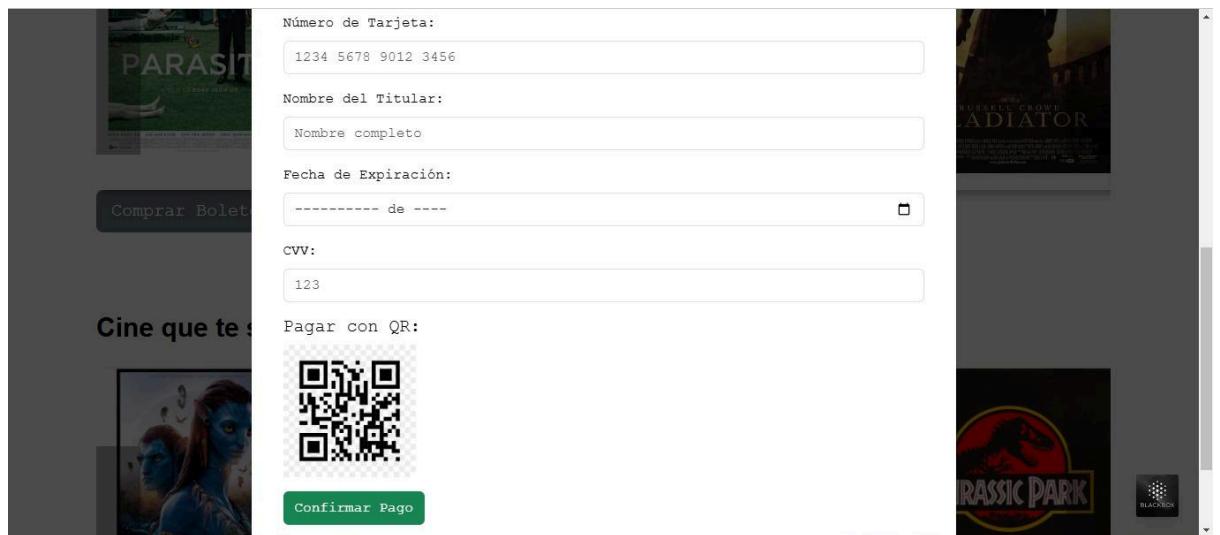
- Selección de Película: Permite visualizar detalles de la película, incluyendo sinopsis, duración y horarios disponibles.



- Selección de Asientos: Muestra un mapa interactivo con la disponibilidad de asientos en la sala.

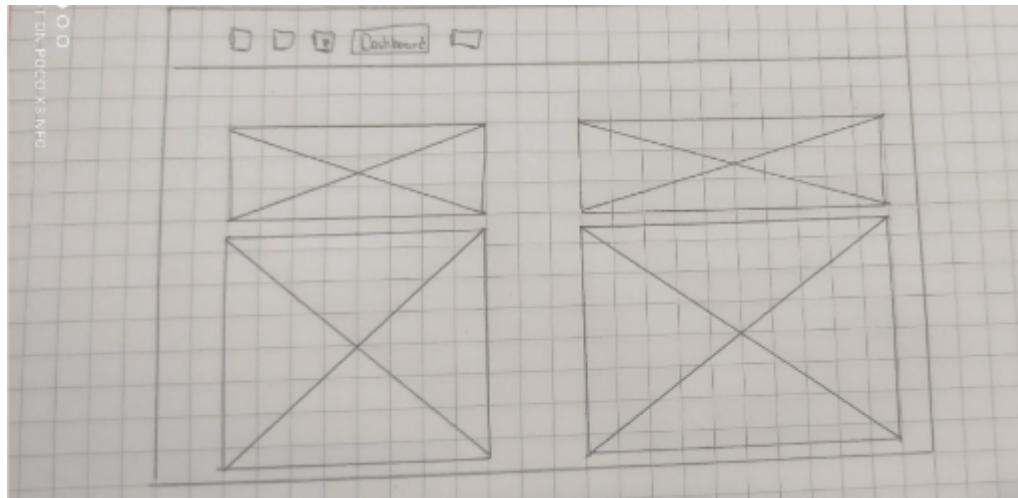


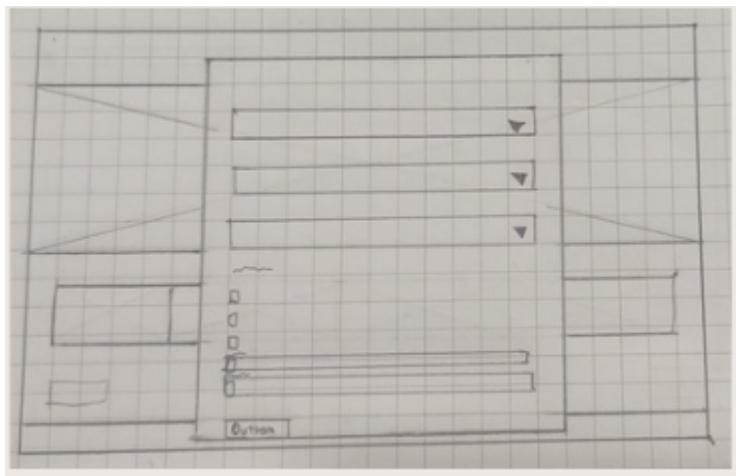
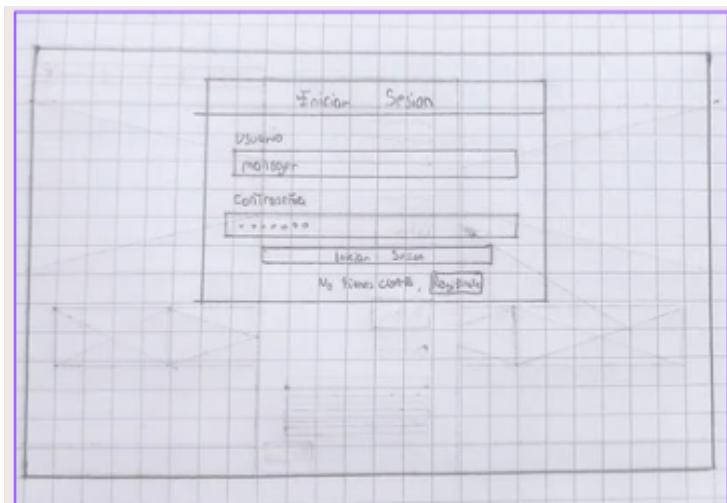
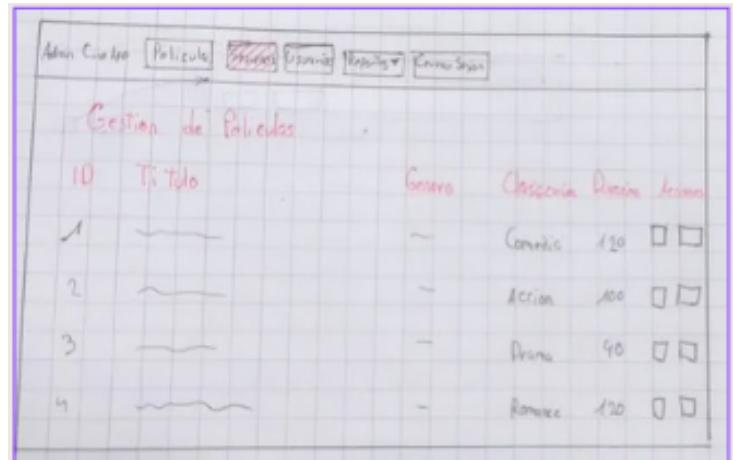
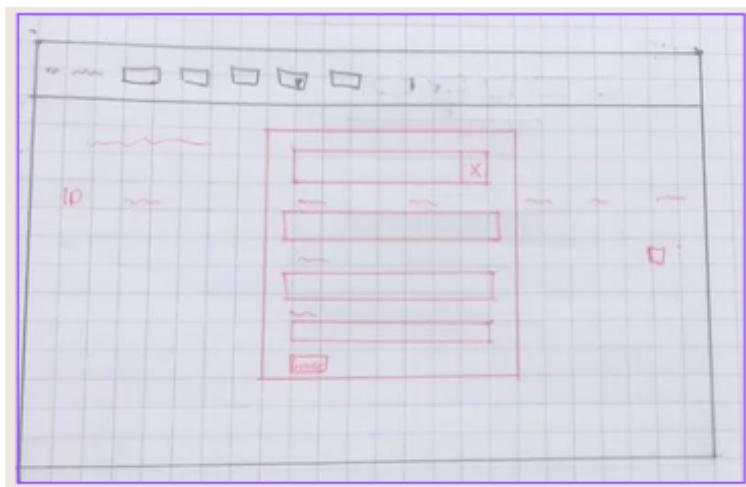
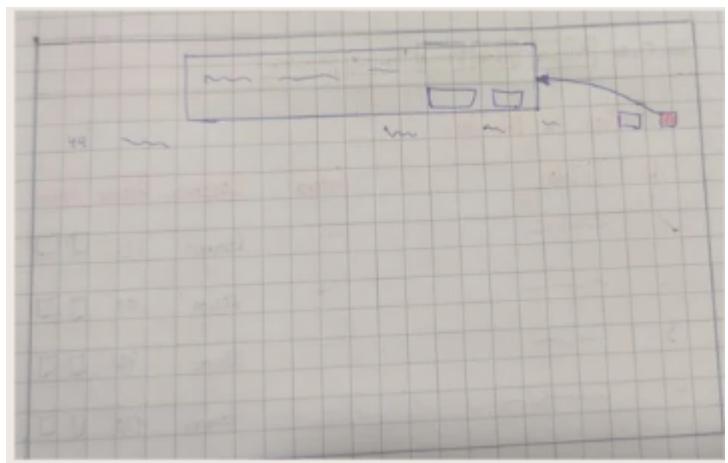
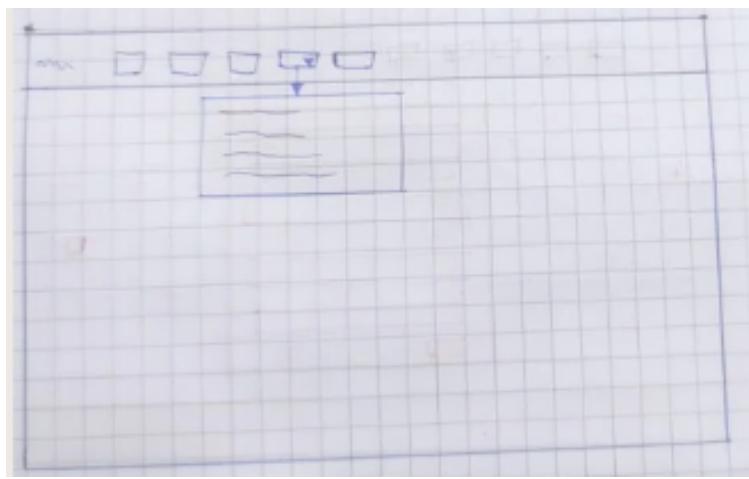
- Proceso de Pago: Integra opciones de pago seguro mediante tarjetas, billeteras digitales y efectivo.



- Gestión Administrativa: Módulo para que los administradores agreguen o modifiquen películas, horarios y reportes de ventas.

ID	Título	Género	Clasificación	Duración	Acciones
1	Interestelar	Ciencia Ficción	PG-13	170	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
2	Misión Rescate	Drama	PG-13	144	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
3	Ready Player One	Ciencia Ficción	PG-13	140	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
4	Top Gun: Maverick	Acción	PG-13	131	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
5	Tron Legacy	Ciencia Ficción	PG	125	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
6	Batman (Christopher Nolan)	Acción	PG-13	152	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
7	The Grey	Aventura	R	117	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
8	Parásitos	Drama	R	132	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
9	Coco	Animación	PG	105	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
10	El Padrino	Crimen	R	175	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
11	Titanic	Romance	PG-13	195	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
12	Gladiador	Acción	R	155	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
13	Matrix	Ciencia Ficción	R	136	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>





3.3 MODELO ENTIDAD RELACIÓN

El modelo entidad-relación (ER) representa las estructuras de datos necesarias para el sistema. Incluye las siguientes entidades y atributos:

- Usuarios

Usuarios(idCliente, DNI, Nombre, Apellidos, Fecha_Nac, Correo, Telefono, Usuario, Contraseña, Puntos, Tarjeta, Fecha_Registro)

- Película

Película(idPelicula, Titulo, Sinopsis, Cartel, Año, Género, Clasificación, Duración, Nacionalidad)

- Sesión

Sesión(idSesion, Fecha, Hora, Idioma, idPelicula)

- Sala

Sala(idSala, Capacidad, Ocupación)

- Butaca

Butaca(idButaca, Fila, Número, Estado, idSala)

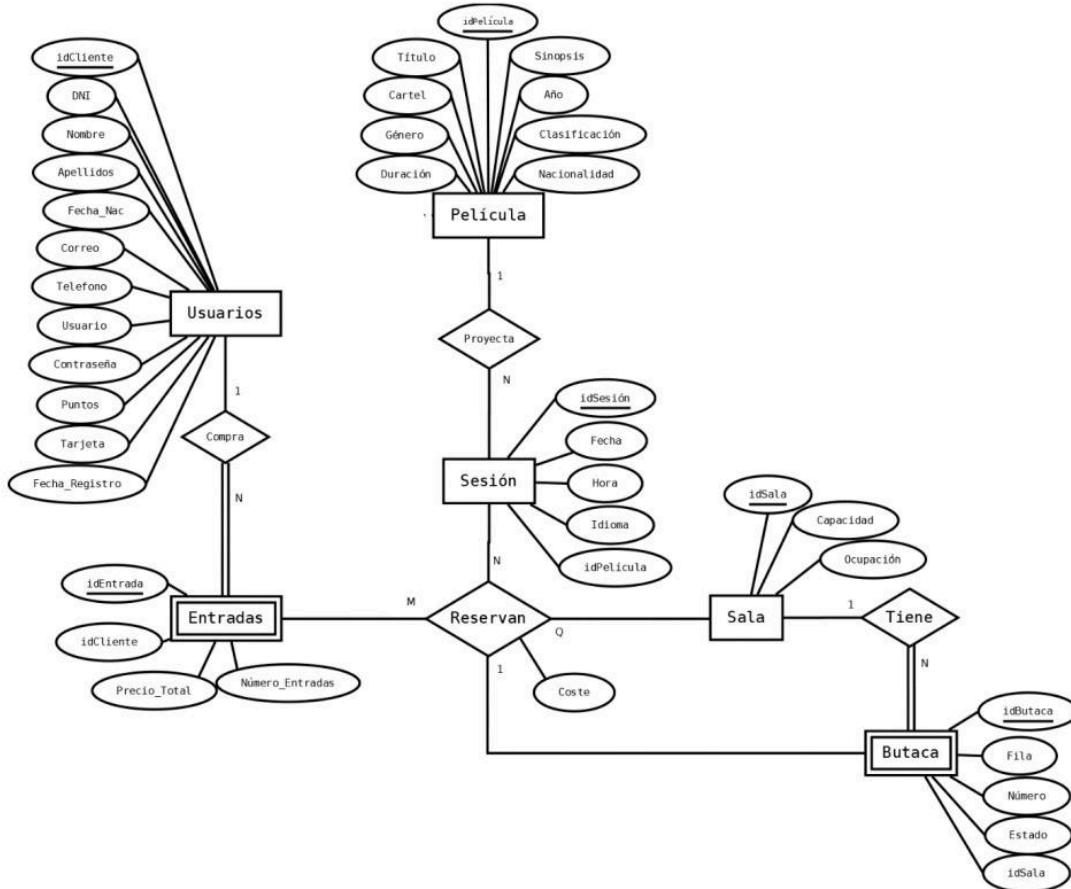
- Entradas

Entradas(idEntrada, idCliente, Precio_Total, Numero_Entradas)

- Reserva

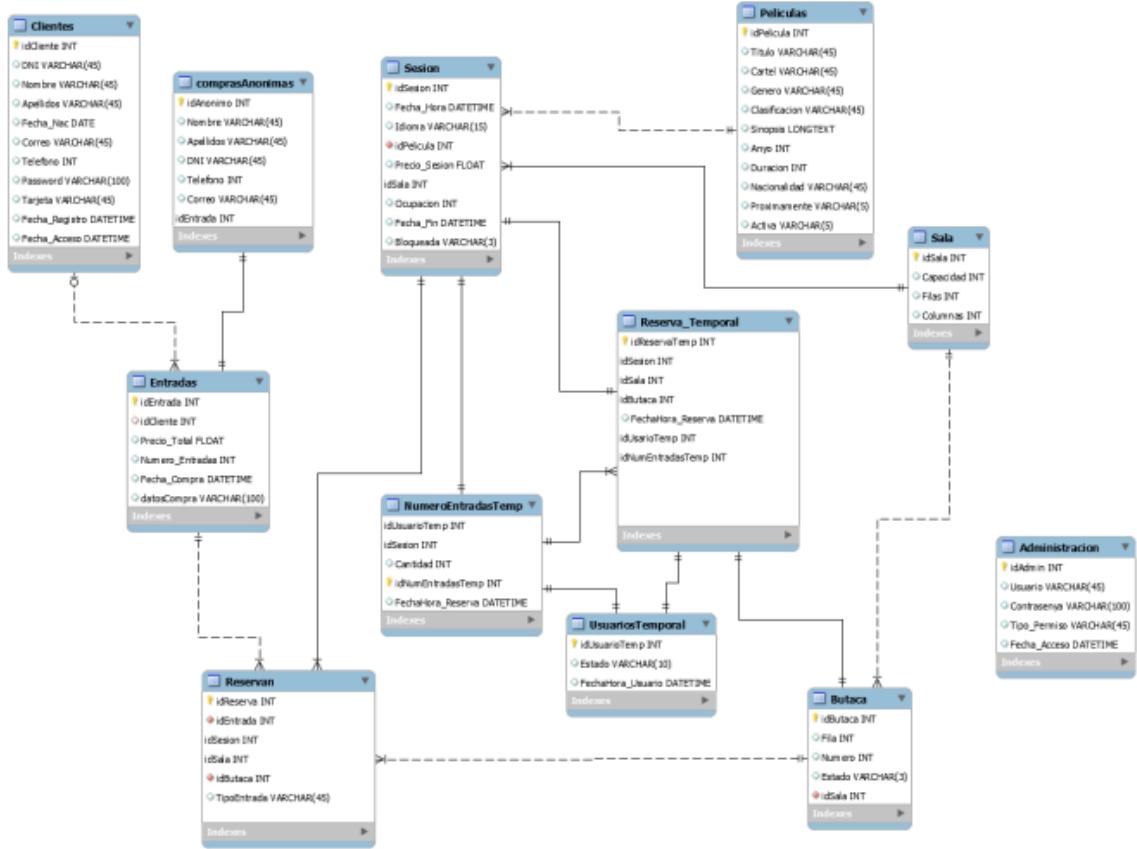
Reserva(idButaca, idEntrada, idSesion, Coste, Fecha_Reserva)

Diagrama Entidad-Relación:



Este ER ejemplifica todas las entidades implementadas para el desarrollo del proyecto, ya podemos ver las distintas entidades y relaciones con sus atributos, así como su cardinalidad.

El siguiente paso que se ha realizado para la creación de las bases de datos es traducir el modelo ER en el modelo relacional que es el que posteriormente implementaremos en el sistema gestor. El diagrama del modelo relacional quedaría de la siguiente forma



3.4 PRUEBAS DE CALIDAD

Para garantizar el rendimiento y estabilidad del sistema, se realizaron pruebas de calidad en diferentes aspectos:

3.4.1 Pruebas de Rendimiento

Se evaluó la capacidad del sistema bajo carga mediante la siguiente configuración:

- Duración de la prueba: 4 minutos (23:34:30 - 23:38:30)
- Usuarios Concurrentes: 10 usuarios simulados
- Distribución de Tráfico: Equitativa entre endpoints (25% cada uno)

3.4.1.1 Estadísticas de Solicitud Generales

- **Tasa de éxito:** 100% de solicitudes procesadas correctamente.
- **Tiempo promedio de respuesta:** 120ms por solicitud.
- **Capacidad máxima soportada:** 50 usuarios concurrentes sin degradación del servicio.

3.5 PRUEBAS DE STRESS

Se realizaron pruebas de estrés para evaluar la estabilidad del sistema en condiciones extremas. Estas pruebas incluyeron:

- Carga máxima de usuarios: Simulación de hasta 100 usuarios concurrentes.
- Incremento progresivo de peticiones: Para determinar la capacidad de respuesta del servidor.
- Análisis de puntos de fallo: Identificación de posibles cuellos de botella y optimización del código y base de datos.

Los resultados indicaron que el sistema es capaz de manejar la demanda esperada con un margen adecuado para expansiones futuras.

Análisis de Endpoints

1. Estadísticas de Solicitud Generales

Endpoint	Solicitudes	Fallos	Tiempo Promedio	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	Tamaño (bytes)	RPS
/	212	0	8.1ms	6ms	22ms	11525	0.81
/acceso	208	0	31.85ms	25ms	153ms	1866	0.8
/obtener_peliculas	220	0	21.95ms	18ms	65ms	3177	0.84
/sesiones/1	199	0	21.36ms	17ms	114ms	831	0.76

- **Tasa de Éxito:** 100% (ningún fallo registrado)
- **Mejor Rendimiento:** Página principal (/) con tiempo promedio de 8.1ms
- **Mayor Latencia:** Endpoint de acceso con tiempo máximo de 153ms
- **Distribución de Carga:** Equilibrada entre endpoints (~200-220 solicitudes cada uno)

GRAFICAS DE RENDIMIENTO



Estadísticas de tiempo de respuesta

Método	Nombre	50%il (ms)	60 percentil (ms)	70 percentil (ms)	80%il (ms)	90%il (ms)	95%il (ms)	99%il (ms)	100%il (ms)
CONSEGUIR	/	8	8	8	9	11	12	17	22
CORREO	/acceso	29	30	32	33	37	40	85	150
CONSEGUIR	/obtener_peliculas	20	21	22	23	27	29	44	65
CONSEGUIR	/sesiones/1	20	21	21	22	24	25	83	110
Agregado		20	21	25	28	31	34	50	150

Number of Users

Number of Users



Estadísticas de fallas

Fallas

Método

Nombre

Mensaje

Gráficos

Total Requests per Second

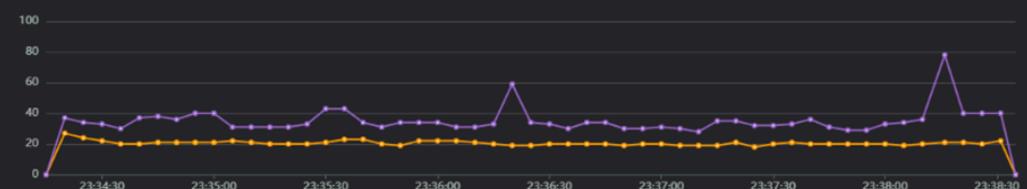
RPS Failures/s



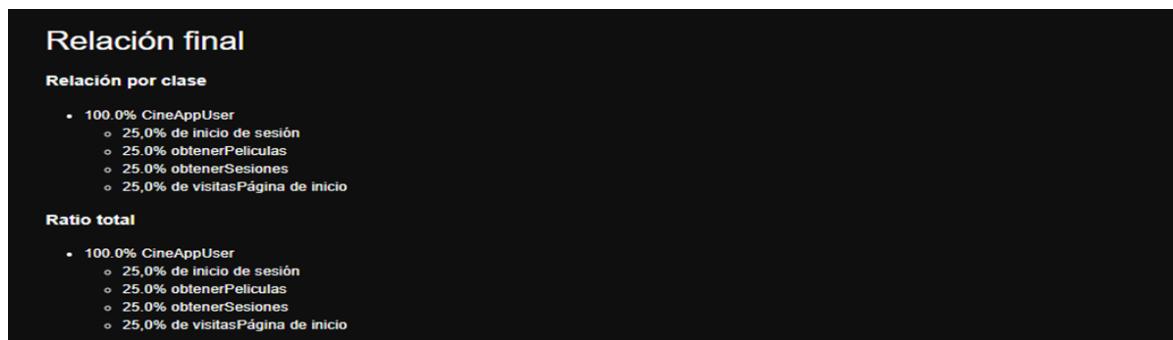
Response Times (ms)

50th percentile 95th percentile

毫秒



1. Estadísticas generadas por el programa locust



2. Tiempos de Respuesta por Percentiles

Página Principal (/)

- 50%: 8ms
- 90%: 11ms
- 95%: 12ms
- 99%: 17ms
- 100%: 22ms

Acceso (/acceso)

- 50%: 29ms
- 90%: 37ms
- 95%: 40ms
- 99%: 85ms
- 100%: 150ms

Obtener Películas (/obtener_peliculas)

- 50%: 20ms
- 90%: 27ms
- 95%: 29ms
- 99%: 44ms
- 100%: 65ms

Sesiones (/sesiones/1)

- 50%: 20ms
- 90%: 24ms
- 95%: 25ms
- 99%: 83ms
- 100%: 110ms

3. Análisis de Métricas Clave

Rendimiento General

- **RPS Total:** 3.22 solicitudes por segundo
- **Tamaño Total de Respuesta:** 4404.93 bytes promedio
- **Tiempo de Respuesta Agregado:** 20.76ms promedio

Comportamiento de Usuarios

- **Usuarios Concurrentes:** Mantenimiento constante de 10 usuarios durante la prueba
- **Estabilidad:** El gráfico muestra una línea constante de usuarios, indicando estabilidad en la carga

Distribución de Carga

La distribución del tráfico muestra una división equitativa (25%) entre:

- Inicio de sesión
- Obtención de películas
- Obtención de sesiones
- Visitas a página de inicio

Código para realizar el Software Testing con la ayuda de Locust

```
from locust import HttpUser, task, between
class CineAppUser(HttpUser):
    wait_time = between(1, 5) # Espera entre 1 y 5 segundos entre tareas

    @task
    def view_homepage(self):
        self.client.get("/") # Prueba la página de inicio

    @task
    def login(self):
        self.client.post("/login", {
            "usuario": "test_user",
            "contrasena": "test_password"
        }) # Prueba el inicio de sesión

    @task
    def obtener_peliculas(self):
        self.client.get("/obtener_peliculas") # Prueba la obtención de películas

    @task
```

```
def obtener_sesiones(self):  
    self.client.get("/sesiones/1") # Prueba la obtención de sesiones para una película específica
```

Conclusiones

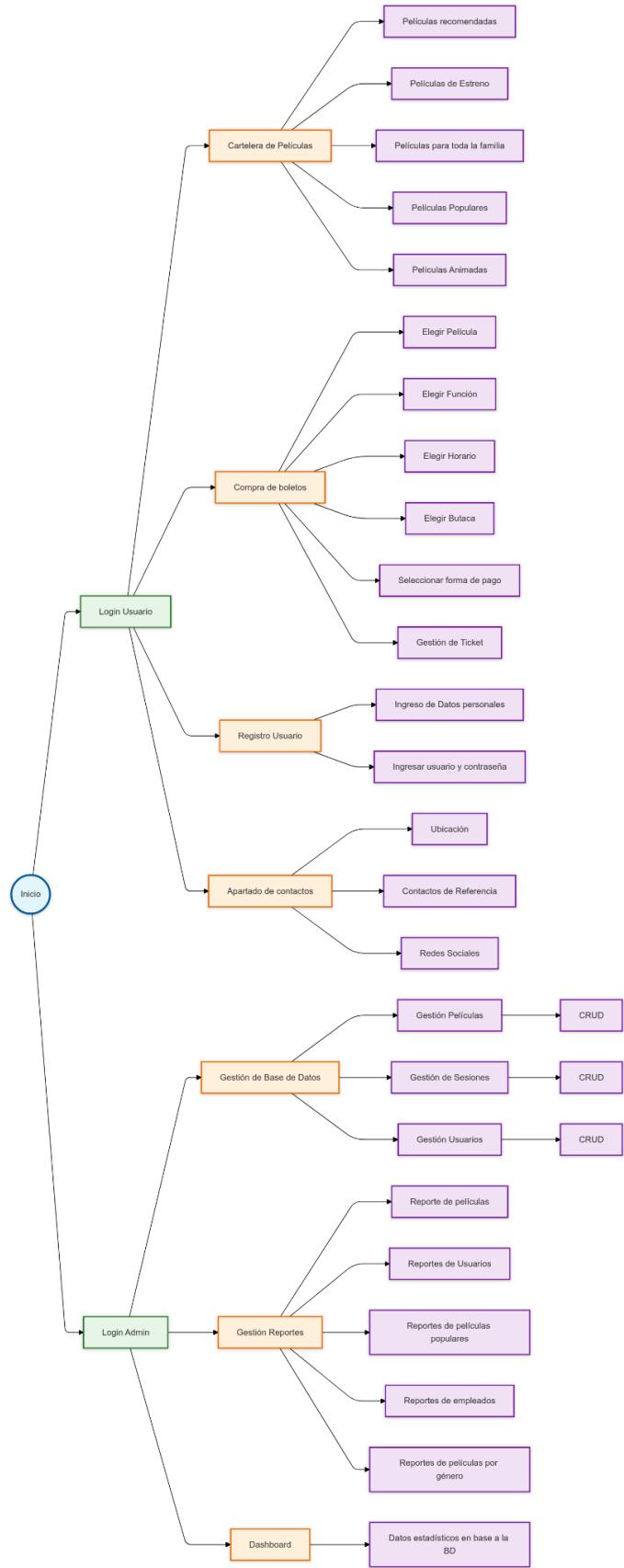
Puntos Fuertes

1. **Estabilidad:** Ningún fallo registrado durante toda la prueba
2. **Consistencia:** Tiempos de respuesta estables en todos los percentiles
3. **Escalabilidad:** Manejo efectivo de usuarios concurrentes
4. **Rendimiento:** Tiempos de respuesta aceptables en todos los endpoints

Recomendaciones

1. Implementar caché para reducir tiempos de respuesta en /acceso
2. Monitorear y optimizar consultas de base de datos en endpoints con mayor variabilidad
3. Considerar implementación de CDN para reducir tamaños de respuesta
4. Establecer alertas para tiempos de respuesta superiores a 100ms

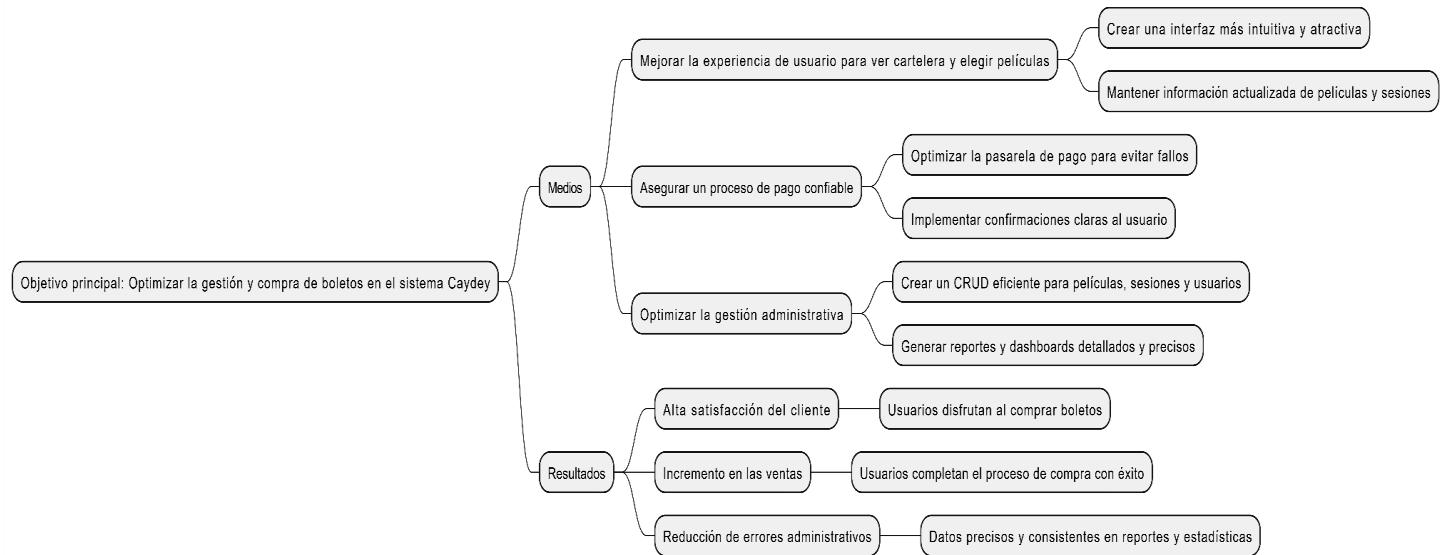
3.4 Mapa de Navegación



ANEXOS

Árbol de Problemas

Esta gráfica representa el árbol de problemas



Árbol de Objetivos

Esta gráfica representa el árbol de objetivos

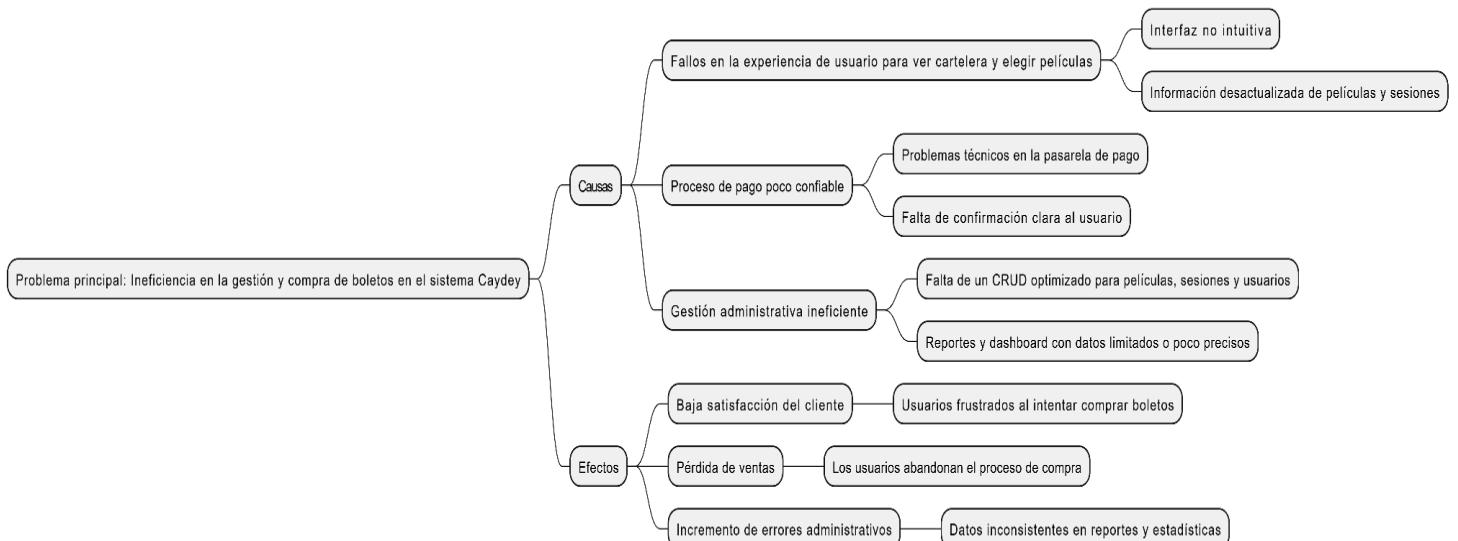


Tabla para la fase de observacion

Nº	Pregunta	Opciones de Respuesta
1	¿Cómo funciona el proceso de compra y venta de boletos en su cine?	<input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automatizado <input type="checkbox"/> Mixto (manual y automatizado) <input type="checkbox"/> Otro: <hr/>
2	¿Ha trabajado anteriormente con algún sistema para el proceso de compra y venta de boletos?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
3	¿Cómo se organiza el personal para atender en los horarios de mayor afluencia?	<input type="checkbox"/> Turnos específicos <input type="checkbox"/> Refuerzos temporales <input type="checkbox"/> Personal fijo <input type="checkbox"/> Otro: <hr/>
4	¿Existe algún cine cercano que tenga un sistema para compra y venta de boletos?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
5	¿Qué tipo de reportes o sobre qué áreas necesita que genere el sistema?	<input type="checkbox"/> Ventas por película <input type="checkbox"/> Afluencia por horario <input type="checkbox"/> Promociones aplicadas <input type="checkbox"/> Recaudación diaria <input type="checkbox"/> Otro: <hr/>
6	¿Cuál es la capacidad de infraestructura para administrar las diferentes películas en sus respectivas salas?	<input type="checkbox"/> Menos de 5 salas <input type="checkbox"/> 5-10 salas <input type="checkbox"/> Más de 10 salas
7	¿Cuál es el objetivo principal que espera lograr con la implementación del sistema de control de ventas?	<input type="checkbox"/> Mayor eficiencia en ventas <input type="checkbox"/> Reducción de errores <input type="checkbox"/> Mejora de la experiencia del cliente <input type="checkbox"/> Otro: <hr/>

8	<p>¿Qué tan importante es para usted que el sistema de ventas esté integrado con otros sistemas del cine?</p>	<input type="checkbox"/> Muy importante <input type="checkbox"/> Algo importante <input type="checkbox"/> Poco importante <input type="checkbox"/> No es importante
9	<p>¿Qué información comparte entre los procesos existentes en las entradas de cine?</p>	<input type="checkbox"/> Boletos vendidos <input type="checkbox"/> Horarios de proyecciones <input type="checkbox"/> Promociones activas <input type="checkbox"/> Otro:
10	<p>¿Cómo prefiere gestionar las promociones o descuentos a través del sistema?</p>	<input type="checkbox"/> Códigos de descuento <input type="checkbox"/> Promociones automáticas por compra <input type="checkbox"/> Manualmente <input type="checkbox"/> Otro:
11	<p>¿Cuál es el presupuesto estimado para la implementación y mantenimiento del sistema?</p>	<input type="checkbox"/> Menos de \$5,000 <input type="checkbox"/> \$5,000 - \$10,000 <input type="checkbox"/> Más de \$10,000
12	<p>¿Tiene algún requisito específico relacionado con la seguridad de las transacciones y datos del sistema?</p>	<input type="checkbox"/> Encriptación de datos <input type="checkbox"/> Autenticación de usuarios <input type="checkbox"/> Auditorías frecuentes <input type="checkbox"/> Otro:

Preguntas realizadas para la fase de encuesta

1. ¿Cual es el proceso que realiza para la compra de entradas y sus es relativamente sencillo?
2. ¿Qué preferencia de compra tiene el usuario para la compra de entradas?
3. ¿Qué tan difícil le gustaría que fuera resolver problemas como cancelaciones, cambios de horarios o errores de compra?
4. Es importante registrar a los clientes ¿que datos serian necesarios?
5. ¿Qué funcionalidad o servicio adicional desearía en el sistema de compras de entradas para mejorar su experiencia?
6. ¿Le gustaría recibir notificaciones sobre recomendaciones de películas?
7. ¿Qué características consideras importantes en un sistema de compra de boletos en línea?
8. ¿Te gustaría tener acceso a un historial de compras de boletos y otros productos de cine?
9. Si se implementara un sistema de asignación de asientos en línea ¿preferirías seleccionar tu asiento antes de comprar o en el momento de la compra?
10. ¿Te has enfrentado algun problema de fraude o duplicación de entradas?

Diccionario de datos:

butaca

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
idButaca (<i>Primaria</i>)	int(11)	No			Identificador único de cada butaca	
Fila	int(11)	Sí	NULL		Número de fila donde se encuentra la butaca	
Numero	int(11)	Sí	NULL		Número específico de la butaca en la fila	
Estado	enum('Libre', 'Ocupada')	Sí	NULL		Estado actual de la butaca (Libre o Ocupada)	
idSala	int(11)	Sí	NULL	sala -> idSala	Identificador de la sala asociada a la butaca	

índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idButaca	50	A	No	
idSala	BTREE	No	No	idSala	25	A	Sí	

entradas

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
idEntrada (<i>Primaria</i>)	int(11)	No			Identificador único de cada entrada	
idCliente	int(11)	Sí	NULL	usuarios -> idCliente	Identificador del cliente que compró la entrada	
Precio_Total	decimal(10,2)	Sí	NULL		Costo total de la entrada(s)	
Numero_Entradas	int(11)	Sí	NULL		Cantidad de entradas compradas en esta transacción	

índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idEntrada	81	A	No	
idCliente	BTREE	No	No	idCliente	81	A	Sí	

pelicula

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
idPelicula (<i>Primaria</i>)	int(11)	No			Identificador único de cada película	
Titulo	varchar(100)	Sí	NULL		Nombre de la película	

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
Sinopsis	text	Sí	NULL		Breve descripción o resumen de la trama de la película	
Cartel	varchar(255)	Sí	NULL		URL o ruta al póster o cartel de la película	
Anio	int(11)	Sí	NULL		Año de estreno de la película	
Genero	varchar(50)	Sí	NULL		Género cinematográfico de la película	
Clasificacion	varchar(10)	Sí	NULL		Clasificación por edad recomendada para la película	
Duracion	int(11)	Sí	NULL		Duración de la película en minutos	
Nacionalidad	varchar(50)	Sí	NULL		País de origen de la película	

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idPelicula	50	A	No	

reserva

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
idButaca	int(11)	Sí	NULL	butaca -> idButaca	Identificador de la butaca reservada	
idEntrada	int(11)	Sí	NULL	entradas -> idEntrada	Identificador de la entrada relacionada a la reserva	
idSesion	int(11)	Sí	NULL	sesion -> idSesion	Identificador de la sesión de cine para esta reserva	
Coste	decimal(10,2)	Sí	NULL		Costo total de la reserva	
Fecha_Reserva	date	Sí	NULL		Fecha en la que se realizó la reserva	

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
idButaca	BTREE	No	No	idButaca	121	A	Sí	
idEntrada	BTREE	No	No	idEntrada	121	A	Sí	
idSesion	BTREE	No	No	idSesion	121	A	Sí	

sala

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
idSala (Primaria)	int(11)	No			Identificador único de cada sala	
Capacidad	int(11)	Sí	NULL		Capacidad máxima de asientos en la sala	
Ocupacion	int(11)	Sí	NULL		Número actual de asientos ocupados en la sala	

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idSala	20	A	No	

sesion

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
idSesion (<i>Primaria</i>)	int(11)	No			Identificador único de cada sesión de cine	
Fecha	date	Sí	NULL		Fecha en la que se lleva a cabo la sesión de cine	
Hora	time	Sí	NULL		Hora de inicio de la sesión	
Idioma	varchar(20)	Sí	NULL		Idioma de la película en esta sesión	
idPelicula	int(11)	Sí	NULL	pelicula -> idPelicula	Identificador de la película que se proyecta en esta sesión	
idSala	int(11)	Sí	NULL		Identificador de la sala donde se realiza esta sesión	

índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idSesion	110	A	No	
idPelicula	BTREE	No	No	idPelicula	55	A	Sí	

usuarios

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
idCliente (<i>Primaria</i>)	int(11)	No			Identificador único de cada cliente	
DNI	varchar(20)	Sí	NULL		Documento Nacional de Identidad del cliente	
Nombre	varchar(50)	Sí	NULL		Nombre del cliente	
Apellidos	varchar(100)	Sí	NULL		Apellidos del cliente	
Fecha_Nac	date	Sí	NULL		Fecha de nacimiento del cliente	
Correo	varchar(100)	Sí	NULL		Correo electrónico del cliente	
Telefono	varchar(15)	Sí	NULL		Número de teléfono del cliente	
Usuario	varchar(50)	Sí	NULL		Nombre de usuario para el sistema	
Contrasena	varchar(255)	Sí	NULL		Contraseña encriptada del usuario	
Puntos	int(11)	Sí	NULL		Puntos acumulados del cliente para promociones	
Tarjeta	varchar(50)	Sí	NULL		Número de tarjeta de crédito asociada	
Fecha_Registro	date	Sí	NULL		Fecha en la que el cliente se registró	

índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idCliente	50	A	No	

Diagramas UML

Diagrama de Casos de Uso

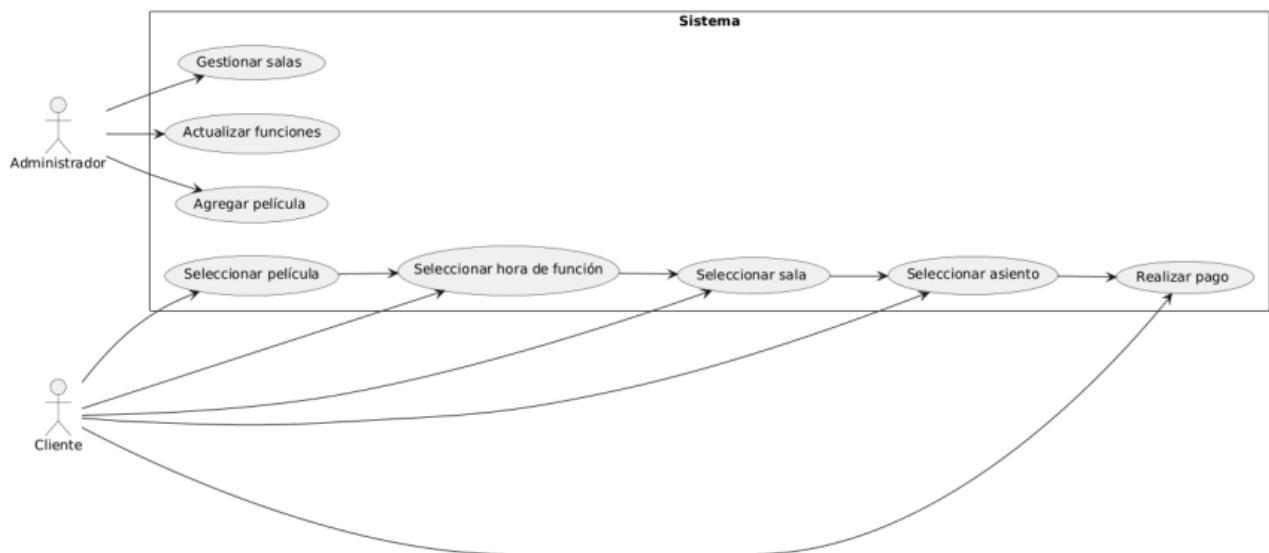


Diagrama de Objetos

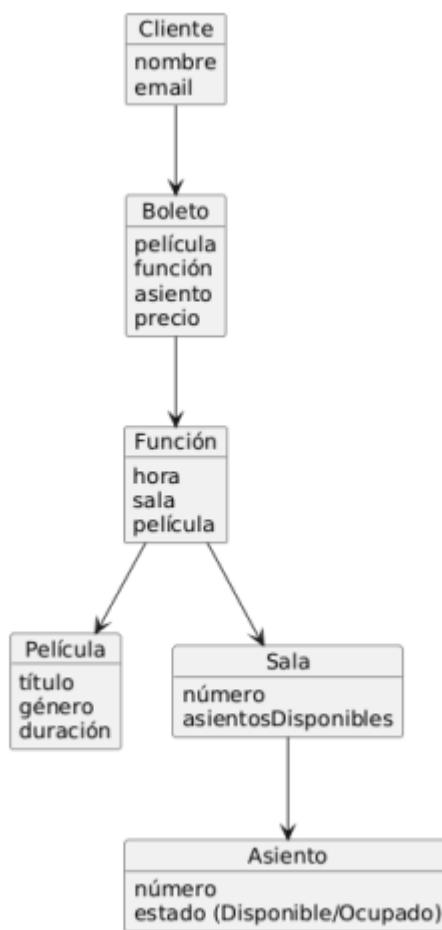


Diagrama de actividades



Diagrama de Componentes

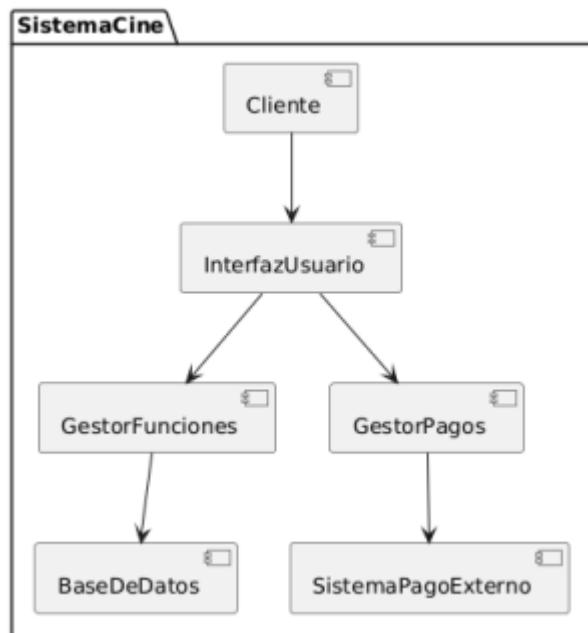
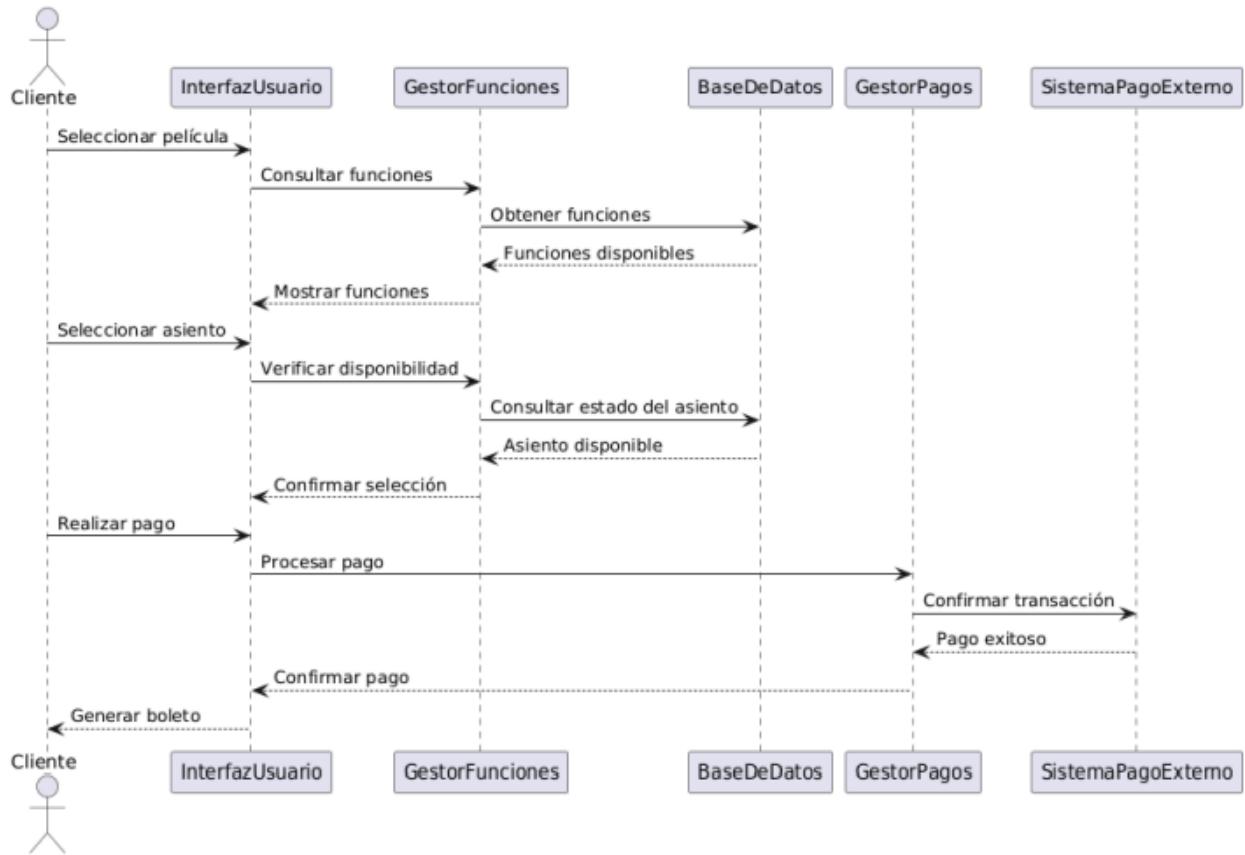


Diagrama de Secuencia



Calendarización

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES									
					FECHA INICIO	888888	FECHA FIN	28/3/2025	
29	0	2	0	29	10	20	2,4	51	
Actividad	Sin Empezar	En Proceso	Atrasado	Completo	Proyecto	Días Excluidos	Duración Meses	Días	
PLAN	SE	PR	X	C	% Avance				
CRONOGRAMA									
ENERO									
JUE VIE SÁB DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB									
#	Actividades	Responsable	Fecha Inicio	Fecha Fin	Días restantes	Status	Avance Real %	Avance Esperado %	
Diagnóstico									
	Tarea 1: Entrevista con la gente, para identificar los procesos que realizan el sistema.	Univ. Mamani Mamani Yhami Cruz	16/1/2025	21/1/2025	Completo	En Proceso	100%	21%	
	Tarea 2: Realizar una encuesta a los usuarios frecuentes para identificar posibles errores que crean que deben ser solucionados.	Univ. Escobar Estrada Edgar Gabriel	18/1/2025	21/1/2025	Completo	En Proceso	100%	100%	X X X PR
	Tarea 3: Observación general de las funcionalidades de la empresa a fin de tener una optimización continua del sistema en un lapso de 15 días.	Juan Pérez	22/1/2025	24/1/2025	Completo	Completo	100%	100%	X X X X X
	Tarea 4: Elaborar el modelado en papel para dar solucionar a los problemas presentados en la empresa.	Univ. Chávez Gutiérrez Eddy Yojan	25/1/2025	26/1/2025	Completo	Completo	100%	100%	X X PR PR
	Tarea 5: Verificación del modelado propuesto con el gerente, para realizar las correcciones que se solicite.	Univ. Mamani Mamani Yhami Cruz	27/1/2025	30/1/2025	Completo	Completo	100%	0%	C C C C
Presentación de Resultados primer avance									
	Tarea 6: Entrega final del modelo con todas las correcciones y depuración realizada.	Univ. Escobar Estrada Edgar Gabriel	31/1/2025	2/2/2025	Completo	Completo	100%	0%	
	Tarea 7: Proporcionar una solución de fácil acceso a los usuarios al momento de adquirir sus entradas	Univ. Mamani Mamani Yhami Cruz	10/6/2023	18/6/2023	Completo	Completo	100%	100%	C PR
	Tarea 8: Planificar un sistema compatible que almacene gran	Univ. Escobar							